COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 OCTOBRE 1896,

PRÉSIDÉE PAR M. A. CHATIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Recherches sur les propriétés explosives de l'acétylène; par MM. **Berthelot** et **Vieille**.

« L'acétylène est un composé endothermique, dont la décomposition en éléments dégage à peu près la même quantité de chaleur que la combustion d'un volume égal d'hydrogène, formant de la vapeur d'eau. Ce caractère, découvert par M. Berthelot, l'a conduit à faire détoner l'acétylène au moyen de l'action excitatrice de l'amorce au fulminate de mercure, en opérant à volume constant (*Sur la force des matières explosives*, t. I, p. 109).

» L'importance industrielle acquise récemment par l'acétylène dans l'éclairage nous a engagés à rechercher les conditions précises dans lesquelles ses propriétés explosives étaient susceptibles de se manifester, et, par conséquent, à signaler les précautions que réclame son emploi pour la pratique.

» I. *Influence de la pression.* — Sous la pression atmosphérique et à pression constante l'acétylène ne propage pas, à une distance notable, la décomposition provoquée en un de ses points. Ni l'étincelle, ni la présence d'un point en ignition, ni même l'amorce au fulminate, n'exercent d'action, au delà du *voisinage de la région soumise directement à l'échauffement ou à la compression*. MM. Maquenne [1] et Dixon ont publié, sur ce point, des observations intéressantes.

» Or nous avons observé qu'il en est tout autrement, dès que la condensation du gaz est accrue, et sous des pressions *supérieures à deux atmosphères*. L'acétylène manifeste alors les propriétés ordinaires des mélanges tonnants. Si l'on excite sa décomposition par simple ignition en un point, à l'aide d'un simple fil de platine ou de fer, porté à l'incandescence au moyen d'un courant électrique, elle se propage dans toute la masse, sans affaiblissement appréciable.

» Nous avons observé ce phénomène sous des longueurs de 4^{m}, dans des tubes de 20^{mm} de diamètre. Cette propriété peut être rapprochée de l'abaissement de la limite de combustibilité des mélanges tonnants sous pression : elle est vraisemblablement générale dans les gaz endothermiques.

» *Décomposition de l'acétylène gazeux.* — Le Tableau suivant renferme les pressions et les durées de réaction, observées lors de l'inflammation de l'acétylène au moyen d'un fil métallique rougi au sein de la masse gazeuse, sous diverses pressions initiales :

Numéros de l'expérience.	Pression initiale absolue (kg par c.q.).	Pression observée aussitôt après réaction.	Durées de réaction en millièmes de seconde.	Rapport des pressions initiales et finales.
	kg.	kg	ms	
38...........	2,23	8,77	»	3,93
43...........	2,23	10,73	»	4,81
28...........	3,50	18,58	76,8	5,31
31...........	3,43	19,33	»	5,63
39...........	5,98	41,73	66,7	6,98
26...........	5,98	43,43	»	7,26
32...........	5,98	41,53	45,9	6,94
25...........	11,23	92,73	26,1	8,24
40...........	11,23	91,73	39,2	8,00
29...........	21,13	21,37	16,4	10,13
30...........	21,13	21,26	18,2	10,13

(1) *Comptes rendus*, CXXI, 1895.

» La dernière vitesse est encore très inférieure à celle de l'onde explosive dans le mélange oxhydrique.

» Après la réaction, si l'on ouvre l'éprouvette en acier, munie d'un manomètre Crusher, dans laquelle a été opérée la décomposition, on la trouve entièrement remplie d'un charbon pulvérulent et volumineux, sorte de suie légèrement agglomérée, qui épouse la forme du récipient et peut en être retirée sous la forme d'une masse fragile. Quant au gaz provenant de la décomposition, il a été trouvé formé d'hydrogène pur. Aussi la pression finale, après refroidissement, est-elle exactement égale à la pression initiale.

» La décomposition s'effectue donc suivant la formule théorique

$$C^2H^2 = C^2 + H^2.$$

» Le Tableau ci-dessus montre que, sous des pressions initiales de 21^{kg} environ, tensions égales à la moitié de la tension de vapeur saturée de l'acétylène liquide, à la température ambiante de 20°, l'explosion décuple la pression initiale.

» La température développée au moment de la décomposition explosive peut être évaluée de la façon suivante.

» La chaleur produite serait de $+58^{Cal},1$, si le carbone se séparait à l'état de diamant; mais pour l'état de carbone amorphe, elle se réduit à $+51^{Cal},4$. D'autre part, la chaleur spécifique à volume constant de l'hydrogène, H^2, à haute température, est représentée, d'après nos expériences, par la formule

$$4,8 + 0,0016\,(t - 1600).$$

» Admettons la chaleur spécifique moyenne, déterminée par M. Violle pour les hautes températures, nous aurons pour $C^2 = 24^{gr}$ la valeur

$$8,4 + 0,00144\,t.$$

» D'après ces nombres réunis et l'équation du second degré correspondante, la température de la décomposition à volume constant serait

$$t = 2750° \text{ environ.}$$

» Enfin la pression développée serait onze fois aussi grande que la pression initiale; ce qui s'accorde suffisamment avec les résultats observés sous des pressions initiales de 21^{kg}, pressions assez fortes sans doute pour que le refroidissement produit par les parois puisse être négligé.

» Pour des pressions moindres, le refroidissement intervient en abaissant les températures, dont la vitesse des réactions est fonction, et même fonction variant suivant une loi très rapide.

» Ainsi, la durée de la décomposition de l'acétylène décroît rapidement, à mesure que la pression augmente, et cela non seulement à cause de l'influence moindre du refroidissement, mais aussi par l'effet de la condensation. Observons, d'ailleurs, que le rapport entre la pression initiale et la pression développée est calculé ici d'après les lois des gaz parfaits. Or, ce rapport doit s'élever de plus en plus au delà de la limite précédente, quand les pressions initiales deviennent plus considérables, en raison de la compressibilité croissante du gaz; celle-ci faisant croître la densité de chargement plus vite que la pression, à mesure que le gaz s'approche de son point de liquéfaction.

» En même temps que la pression croît, la vitesse de la réaction, disons-nous, augmente, celle-ci s'accélérant avec la condensation gazeuse et l'on tend de plus en plus à se rapprocher de la limite relative à l'état liquide. Ce sont là des relations générales, établies par les recherches de M. Berthelot [1], et notamment par ses expériences sur la formation des éthers. L'acétylène liquéfié en fournit de nouvelles vérifications.

» *Décomposition de l'acétylène liquide.* — En effet, la réaction se propage également bien dans l'acétylène liquide, même en opérant par simple ignition, au moyen d'un fil métallique incandescent.

» Dans une bombe en acier, de $48^{cc},96$ de capacité, chargée avec 18^{gr} d'acétylène liquide (poids évalué d'après le poids de charbon recueilli), on a obtenu la pression considérable de 5564^{kg} par centimètre carré.

» Cette expérience conduit à attribuer à l'acétylène une force explosive de 9500, c'est-à-dire voisine de celle du coton-poudre. La bombe renferme un bloc de charbon, aggloméré par la pression, à cassures brillantes et conchoïdales. Ce charbon ne renferme que des traces de graphite, d'après l'examen qu'a bien voulu en faire M. Moissan.

» La décomposition de l'acétylène liquide par ignition simple est relativement lente. Dans une expérience (n° 41) pour laquelle la densité de chargement était voisine de 0,15, la pression maximum de 1500^{kg} par centimètre carré a été atteinte en $9^{ms},41$ (9 millièmes de seconde). Le tracé recueilli sur un cylindre enregistreur indique un fonctionnement statique de l'appareil crusher, en deux phases distinctes, l'une durant environ

---

(1) *Essai de Mécanique chimique*, t. II, p. 94.

un millième de seconde (soit $1^{ms},17$), élève la pression à 553^{kg}; la deuxième phase, plus lente, conduit la pression à 1500^{kg}, au bout de $9^{ms},41$, en tout. Ces deux phases répondent, probablement, l'une à la décomposition de la partie gazeuse, l'autre à celle de la partie liquide.

» Nous avons retrouvé les mêmes caractères de discontinuité dans plusieurs tracés, concernant la décomposition de mélanges gazeux et liquides.

» Il résulte de ce qui précède que toutes les fois qu'une masse d'acétylène gazeuse ou liquide, *sous pression*, et surtout à volume constant, sera soumise à une action susceptible d'entraîner la décomposition de l'un de ses points, et, par suite, une élévation locale de température correspondante, la réaction sera susceptible de se propager dans toute la masse. Il reste à examiner dans quelles conditions cette décomposition en éléments peut être obtenue.

» II. *Effets de choc*. — On a soumis au choc, obtenu soit par la chute libre du récipient, soit par l'écrasement au moyen d'un mouton, des récipients en acier de 1^{lit} environ, chargés, les uns d'acétylène gazeux comprimé à 10 atmosphères, les autres d'acétylène liquide, à la densité de chargement 0,3 (300^{gr} au litre) :

» 1° La chute réitérée des récipients tombant d'une hauteur de 6^{m} sur une enclume en acier de grande masse n'a donné lieu à aucune explosion.

» 2° L'écrasement des mêmes récipients, sous un mouton de 280^{kg} tombant de 6^{m} de hauteur, n'a produit ni explosion ni inflammation, dans le cas de l'acétylène gazeux comprimé à 10 atmosphères.

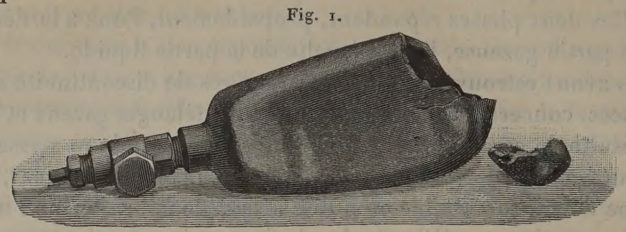
» Pour l'acétylène liquide, dans notre expérience, le choc a été suivi à un faible intervalle d'une explosion. Ce phénomène paraît attribuable, non à l'acétylène pur, mais à l'inflammation du mélange tonnant d'acétylène et d'air, formé dans l'instant qui suit la rupture du récipient. L'inflammation est déterminée sans doute par les étincelles que produit la friction des pièces métalliques projetées. Ce qui nous amène à cette opinion, c'est l'examen de la bouteille. En effet, celle-ci a été simplement rompue par le choc, sans fragmentation (voir *fig.* 1), ni trace de dépôt charbonneux; d'où il résulte que l'acétylène n'a pas été décomposé en ses éléments, mais qu'il a simplement brûlé sous l'influence de l'oxygène de l'air.

» De semblables inflammations, consécutives à la rupture violente d'un récipient chargé de gaz combustible, ont, du reste, été observées dans de nombreuses circonstances, et notamment dans certaines ruptures de récipients chargés d'hydrogène, comprimé à plusieurs centaines d'atmosphères.

» 3° Une bouteille en fer forgé, chargée d'acétylène gazeux comprimé à 10 atmosphères, a subi également sans explosion le choc d'une balle animée

d'une vitesse suffisante pour perforer la paroi antérieure et déprimer la seconde paroi.

Fig. 1.

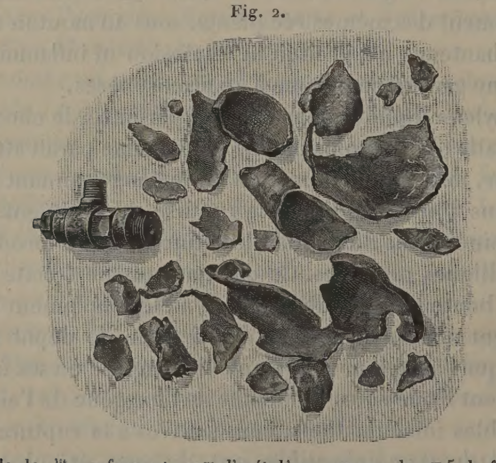


300gr acétylène liquide; mouton pesant 280kg; 6m de chute.

» 4° Détonation par une amorce au fulminate.

» Une bouteille de fer, chargée d'acétylène liquide, a été munie d'une douille mince, permettant d'introduire une amorce de 1gr,5 de fulminate de mercure, au milieu du liquide. Le tout a détoné avec violence, par l'inflammation de l'amorce. La fragmentation de la bouteille présentait les caractères observés dans l'emploi des explosifs proprement dits. C'est ce que montre la *fig.* 2. Les débris sont recouverts de carbone, provenant de la décomposition de l'acétylène en ses éléments.

Fig. 2.



Bouteille de 1lit, renfermant 290gr d'acétylène; amorce de 1gr,5 de fulminate.

» III. *Effets calorifiques.* — Plusieurs causes d'élévation de température locale paraissent devoir être signalées dans les opérations industrielles de préparation, ou d'emploi de l'acétylène.

» 1° La première résulte de l'attaque du carbure de calcium en excès par de petites quantités d'eau, dans un appareil clos. M. Pictet a rapporté un accident de cette nature. Il y a lieu dès lors de redouter, dans la réaction de l'eau sur le carbure, des élévations de température locales, susceptibles de porter quelques points de la masse à l'incandescence : l'ignition de ces points suffisant, d'après les expériences que nous venons d'exposer, pour déterminer l'explosion de toute la masse du gaz comprimé.

» L'élévation locale de la température ainsi provoquée peut d'ailleurs développer des effets successifs, c'est-à-dire déterminer d'abord la formation des polymères condensés de l'acétylène (benzine, styrolène, hydrure de naphtaline, etc.), étudiés en détail par l'un de nous (*Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, t. XII, p. 52; 1867). Cette formation même dégage de la chaleur, et la température s'élève ainsi, dans certaines conditions, jusqu'au degré où la décomposition de l'acétylène en ses éléments devient totale, et même explosive.

» 2° D'autres causes de danger, dans les opérations industrielles, peuvent résulter des phénomènes de compression brusque, lors du chargement des réservoirs du gaz; ainsi que des phénomènes de compression adiabatique, qui accompagnent l'ouverture brusque d'un récipient d'acétylène sur un détendeur, ou sur tout autre réservoir de faible capacité. On sait, en effet, qu'il a été établi, par des expériences effectuées sur des bouteilles d'acide carbonique liquide, munies de leur détendeur, que l'ouverture brusque du robinet détermine, dans ce détendeur, une élévation de température susceptible d'entraîner la carbonisation de copeaux de bois, placés dans son intérieur. Dans le cas de l'acétylène, des températures de cet ordre pourraient entraîner une décomposition locale, susceptible de se propager, *a retro*, dans le milieu gazeux maintenu sous pression, et jusqu'au réservoir.

» 3° Un choc brusque, dû à une cause extérieure capable de rompre une bouteille, ne paraît pas de nature à déterminer directement l'explosion de l'acétylène. Mais la friction des fragments métalliques les uns contre les autres, ou contre les objets extérieurs, est susceptible d'enflammer le mélange tonnant, constitué par l'acétylène et l'air, mélange formé consécutivement à la rupture du récipient.

» En résumé, il nous a paru utile et nécessaire de définir plus complètement, au point de vue théorique, et par des expériences précises, le caractère explosif de l'acétylène, et de signaler, au point de vue pratique, quels accidents peuvent se produire, dans les conditions de son emploi.

Hâtons-nous d'ajouter que ces inconvénients ne sont pas, à nos yeux, de nature à compenser les avantages que présente cette matière éclairante, et à en limiter l'usage. Il est facile, en effet, de parer à ces risques par des dispositions convenables, indiquées par nos expériences; telles que, d'une part, l'opérateur évite un écoulement trop brusque du gaz comprimé au travers des détendeurs, et que, d'autre part, il prenne soin d'absorber à mesure la chaleur produite par les compressions et réactions intérieures des appareils, de façon à y prévenir toute élévation notable de température. »

ÉLECTRICITÉ. — *Remarques sur une expérience de M. Birkeland;* par M. **H. Poincaré**.

« M. Birkeland, en soumettant un tube de Crookes à l'action d'un aimant très puissant, a observé certains phénomènes nouveaux, qu'il était tenté d'attribuer à une sorte d'attraction ou de répulsion que les pôles magnétiques exerceraient sur les rayons cathodiques (*Archives des Sciences physiques et naturelles de Genève*, t. I, 4e période, juin 1896). Si un faisceau parallèle de rayons cathodiques est soumis à l'action d'un aimant rectiligne dont l'axe est parallèle à leur direction, ce faisceau devient convergent, et si la distance de l'aimant est convenable, il est concentré en un foyer très net, au point de fondre le verre en très peu de temps.

» Ce qui donne à cette observation son caractère paradoxal, c'est que les phénomènes ne changent pas quand on renverse les pôles de l'aimant.

» Cependant, en y réfléchissant un peu, on voit que tout peut s'expliquer sans faire intervenir aucune hypothèse nouvelle. Prenons l'axe des z parallèle au faisceau et passant par le pôle de l'aimant; considérons un rayon cathodique se dirigeant vers les z positifs; je le suppose situé dans le plan des xz du côté des x positifs; la force magnétique aura deux composantes, l'une Z parallèle à l'axe des z et dirigée vers les z positifs; elle est d'abord sans action; l'autre X parallèle à l'axe des x et dirigée vers les x négatifs; elle produit une déviation du rayon vers les y positifs par exemple; le rayon ainsi dévié a maintenant une composante η, parallèle à l'axe des y. La composante Z a alors une action sur cette composante η et produit une déviation du rayon vers les x négatifs; *d'où il résulte que le faisceau devient convergent.*

» Si l'on renverse les pôles de l'aimant, la composante X et par conséquent la composante η changent de signe; mais, comme la composante Z a également changé de signe, le rayon est toujours dévié vers les x négatifs et le faisceau reste convergent. Si, au contraire, on considère un faisceau *s'éloignant* de l'aimant, la même discussion prouve que, sous l'influence des mêmes causes, il devient divergent, ce qui est conforme aux expériences de M. Birkeland.

» Une discussion plus approfondie est nécessaire. Pour cela, nous écrirons les équations du rayon cathodique, en l'assimilant à une particule matérielle en mouvement rapide, chargée d'électricité; si l'hypothèse de Crookes n'est pas vraie, il semble bien que tout se passe comme si elle l'était.

» Supposons un seul pôle magnétique, que nous prendrons pour l'origine en conservant le même axe des z. Les équations s'écriront

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{\lambda}{r^3}\left(y\frac{dz}{dt} - z\frac{dy}{dt}\right),$$
$$\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{\lambda}{r^3}\left(z\frac{dx}{dt} - x\frac{dz}{dt}\right),$$
$$\frac{d^2z}{dt^2} = \frac{\lambda}{r^3}\left(x\frac{dy}{dt} - y\frac{dx}{dt}\right),$$
$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2;$$

où λ est un coefficient constant qui dépend de l'intensité de l'aimant et de la nature du rayon cathodique (c'est-à-dire, dans l'hypothèse de Crookes, de la masse de la particule matérielle en mouvement et de sa charge électrique.

» On trouve aisément

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 = C,$$
$$r^2 = Ct^2 + 2Bt + A,$$

A, B et C étant trois constantes d'intégration.

» On trouve ensuite

$$y\frac{dz}{dt} - z\frac{dy}{dt} = \frac{-\lambda x}{r} + a,$$
$$z\frac{dx}{dt} - x\frac{dz}{dt} = \frac{-\lambda y}{r} + b,$$
$$x\frac{dy}{dt} - y\frac{dx}{dt} = \frac{-\lambda z}{r} + c,$$

a, b, c étant trois nouvelles constantes d'intégration liées aux trois premières par une relation simple.

» On tire de là

$$ax + by + cz = \lambda r,$$

ce qui prouve que le rayon reste sur un cône de révolution.

» Comme l'accélération est perpendiculaire à la vitesse et à la génératrice de ce cône, elle est normale au cône; d'où l'on doit conclure que *le rayon suit une ligne géodésique de ce cône de révolution.*

» En émanant de la cathode, loin de l'action de l'aimant, le rayon est sensiblement rectiligne et parallèle à l'axe des z; il a donc une asymptote rectiligne parallèle à l'axe des z.

» Soient

$$x = x_0, \qquad y = y_0$$

les équations de cette asymptote, V la vitesse du rayon. On aura

$$C = V^2; \qquad a = y_0 V; \qquad b = -x_0 V; \qquad c = \lambda.$$

» L'axe des z est donc une des génératrices du cône et le demi-angle au sommet du cône a pour sinus

$$\sin\omega = \frac{V}{\lambda}\sqrt{x_0^2 + y_0^2}.$$

» La plus courte distance du rayon cathodique à l'origine est égale à

$$\sqrt{x_0^2 + y_0^2}.$$

» Cela posé, remarquons que le rayon cathodique rencontrera l'axe des z en des points dont la distance à l'origine est

$$\frac{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}{\sin\varphi}, \qquad \frac{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}{\sin 2\varphi}, \qquad \frac{\sqrt{x_0^2 + y_0^1}}{\sin 3\varphi}, \qquad \cdots.$$

» L'angle φ est le développement total du cône, c'est-à-dire

$$\varphi = 2\pi \sin\omega.$$

» Remarquons toutefois que la rencontre n'a pas lieu dans la partie utile si

$$\varphi > \pi, \quad \sin\omega > \tfrac{1}{2}.$$

» De même, les seules rencontres effectives sont celles qui correspondent aux multiples de φ plus petits que π.

» Qu'arrive-t-il alors? La cathode a la forme d'un disque circulaire de rayon ρ. Supposons qu'on règle la distance de l'aimant au tube de telle façon que l'un des rayons émanés du bord du disque (et tel par conséquent que $x_0^2 + y_0^2 = \rho^2$) vienne rencontrer l'axe des z précisément au point où cet axe perce la paroi du tube. Tous les autres rayons émanés du bord du disque viendront, par raison de symétrie, passer par ce même point; le rayon central qui est rectiligne et suit l'axe des z y passera également; les rayons intermédiaires ne s'en écarteront que fort peu, de sorte que tous les rayons paraîtront concentrés comme au foyer d'une lentille.

» Chaque système de rayons pourra donner plusieurs foyers correspondant aux divers multiples de φ plus petits que π; de plus il y a, comme M. Birkeland l'a montré, plusieurs espèces de rayons cathodiques, correspondant à plusieurs valeurs de λ. M. Birkeland a en effet constaté plusieurs foyers qui paraissent plutôt dus à la seconde de ces causes.

» Comment se comportent alors ceux des rayons cathodiques pour lesquels λ a une valeur trop grande pour qu'il se forme des foyers? On peut d'abord penser que la distance r, après avoir décrû jusqu'à un certain minimum, croît ensuite de nouveau et que ce sont eux qui produisent les anneaux lumineux observés par M. Birkeland sur la paroi latérale du tube. Mais une difficulté se présente. D'après la théorie, pour les rayons émanés normalement du plan du disque de la cathode, le minimum de r est $\sqrt{x_0^2 + y_0^2}$; il ne devrait donc se former d'anneaux lumineux latéraux que quand la distance du pôle magnétique au tube est plus petite que le rayon du disque. Est-ce que la théorie est incomplète, parce que nous avons supposé un pôle magnétique unique; ou bien plutôt les anneaux lumineux sont-ils dus à des rayons émanés obliquement du *bord* du disque et correspondant à une grande valeur de λ. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Sur les infections provoquées par les bacilles du groupe* Proteus *et sur les propriétés agglutinantes du sérum dans ces infections*. Note de MM. **Lannelongue** et **Achard**.

« Sous le nom de *Proteus*, les bactériologistes ont décrit des types microbiens nombreux et divers, qui forment un groupe assez mal délimité et auxquels on tend de plus en plus à attribuer un rôle en pathologie. Nous avons observé quelques faits cliniques dans lesquels des bacilles offrant les carac-

tères du *Proteus vulgaris* nous ont paru avoir pris part manifestement au processus morbide. Ces organismes se trouvaient deux fois dans les lésions d'une méningite putride, consécutive à des escarres sacrées chez des malades atteints de mal de Pott; ils y étaient associés au streptocoque. Deux autres fois, chez des enfants, ils existaient dans le pus fétide d'abcès mastoïdiens, associés chez l'un des malades à d'autres espèces.

» Ces microbes étaient doués d'une assez grande virulence et nous avons pu reproduire expérimentalement avec eux des lésions extrêmement variées, au moyen de doses relativement faibles et ne dépassant pas celles qu'il est nécessaire d'employer lorsqu'on expérimente d'autres microbes dont l'action pathogène est incontestée, comme les staphylocoques et les coli-bacilles. Ainsi nous avons pu amener la mort des lapins en injectant dans le sang quatre gouttes de bouillon de culture. Parmi les lésions produites au moyen d'inoculations locales, nous citerons : les phlegmons gangréneux, la péritonite, la pleurésie, l'arthrite suppurée, l'ostéomyélite, la broncho-pneumonie, l'infection urinaire, la suppuration cérébro-méningée, enfin l'otite purulente, provoquée par l'inoculation dans la caisse du tympan et comparable quant aux lésions aux mastoïdites observées chez les malades.

» Contrairement à ce qui arrive avec la plupart des autres microbes pathogènes habitant normalement l'organisme, et en particulier avec les staphylocoques et les streptocoques, ces bacilles, lorsqu'ils sont introduits dans le sang, ne déterminent que des lésions diffuses, imputables à l'action des produits toxiques, et point de lésions localisées, sous forme de foyers métastatiques, imputables à l'intervention des microbes eux-mêmes. Dans un seul cas nous avons observé une lésion métastatique, chez un lapin qui présenta, après une inoculation intra-veineuse, une arthrite suppurée renfermant le *Proteus* à l'état de pureté; mais ce lapin était atteint d'altérations des os, analogues au rachitisme, et peut-être cette débilité particulière du squelette avait-elle facilité le développement secondaire de ce foyer infectieux.

» D'autre part, si l'on associe au *Proteus* le streptocoque ou le staphylocoque, on voit, après l'introduction simultanée de ces microbes dans la circulation, se former à la périphérie des lésions localisées (arthrites suppurées, abcès du rein), mais le *Proteus* y fait défaut et le microbe pyogène associé s'y rencontre seul. Inversement, si l'on pratique une inoculation locale à la périphérie, dans le genou par exemple, avec le *Proteus* associé

au streptocoque ou au pneumocoque, il arrive que ces derniers passent seuls dans le sang; mais le *Proteus* n'y pénètre pas, il reste dans la lésion locale où il ne tarde pas à subsister seul.

» Il ne faudrait pas croire, en cherchant à interpréter ces faits, que le sang constitue pour le *Proteus* un mauvais milieu de culture : tout au contraire, ce bacille s'y développe fort bien *in vitro* en liquéfiant le caillot, d'autant plus vite que l'accès de l'air y est plus facile, et en dégageant de l'hydrogène sulfuré, sans modifier la réaction spectroscopique de l'oxyhémoglobine. Mais il est probable que, dans le sang de l'animal vivant, les bacilles, rapidement disséminés et mis en contact avec les phagocytes, disparaissent plus promptement que les autres microbes, parce que, comme l'ont fait voir les expériences de M. Bordet, les phagocytes absorbent plus facilement le *Proteus* que le streptocoque, lorsqu'on les met en présence d'un mélange de ces deux microbes.

» Ces résultats expérimentaux s'accordent bien avec les enseignements tirés de l'observation chez l'homme. En effet, bien que les microbes appartenant au groupe *Proteus* fassent partie intégrante de la flore bactérienne du tube digestif, leur passage dans les tissus vivants n'est qu'assez rarement constaté. Après la mort même, pendant que se fait l'invasion des organes par les microbes intestinaux, ils se laissent généralement devancer par les staphylocoques. Chez l'homme vivant, lorsqu'on les trouve dans un foyer morbide, c'est surtout dans les tissus infectés déjà par d'autres espèces pathogènes, dans des escarres par exemple, ou bien dans une cavité séreuse ou muqueuse (péritoine, plèvre, cavités de l'oreille, voies urinaires, utérus), formant une sorte d'abri où ils échappent plus aisément que dans l'intimité même des tissus à l'action des moyens de défense de l'organisme et où ils peuvent, en se multipliant, donner naissance aux produits toxiques qui font le principal danger de cette infection.

» Comme beaucoup d'autres microbes, ceux du groupe *Proteus* subissent le phénomène curieux de l'agglutination lorsqu'on les met en contact avec le sérum d'animaux immunisés ou du moins ayant résisté quelque temps à l'infection. Cette réaction est plus marquée pour l'échantillon qui a servi à l'inoculation : c'est d'ailleurs ce qui a été noté aussi pour le vibrion cholérique. Souvent même, il arrive qu'elle se manifeste exclusivement pour ce dernier échantillon et non pour ceux d'autres provenances, offrant pourtant des caractères semblables de forme et de culture. Mais si l'on renforce, par des inoculations successives, la propriété agglutinante du sérum, on voit alors se produire aussi, dans les mêmes conditions, c'est-à-

dire avec les mêmes proportions de sérum et de cultures, l'agglutination des autres échantillons.

» On a proposé d'utiliser les propriétés agglutinantes du sérum pour faire le diagnostic des espèces microbiennes : par exemple, pour distinguer les vibrions cholériques de quelques autres vibrions analogues, et le bacille d'Eberth du coli-bacille. C'est ce que nous avons cherché à faire pour le *Proteus*. Il nous a paru qu'en effet le sérum accusait des différences entre certains types de bacilles très voisins par l'ensemble de leurs caractères et notamment par la propriété fondamentale que possède le *P. vulgaris* de faire de l'hydrogène sulfuré aux dépens des matières albuminoïdes. Nous avons vu deux types bacillaires de ce genre que l'épreuve du sérum sépare des autres échantillons : l'un provenait du foie d'un malade mort d'abcès hépatiques, l'autre d'une escarre développée sur un œdème cardiaque. Tous deux se distinguent d'ailleurs du *P. vulgaris* par quelques différences de cultures sur certains milieux. Par contre, le *P. mirabilis*, qui ne se différencie du *P. vulgaris* que par une plus grande lenteur à liquéfier la gélatine, se laisse agglutiner par le sérum qui possède déjà un pouvoir agglutinant marqué pour les divers échantillons du *P. vulgaris*.

» Ajoutons aussi qu'on peut, en inoculant à un même animal des types bacillaires distincts, développer dans le sérum la propriété d'agglutiner à la fois ces divers types.

» Cette propriété agglutinante apparaît en général le troisième ou le quatrième jour après l'inoculation. Elle existe dans le sang, mais nous ne l'avons pas trouvée dans la bile et le contenu des vésicules séminales. Nous l'avons vue atténuée dans l'urine et d'une façon inconstante dans l'humeur aqueuse. Elle persiste après la mort et même pendant la putréfaction. D'autre part elle ne se produit pas dans le sang normal ensemencé avec du *Proteus*. Elle ne se produit pas non plus chez l'animal qui a été infecté peu de temps seulement avant de mourir, que la mort ait été accidentelle ou déterminée par l'infection. On peut donc, lorsqu'on trouve le *Proteus* dans les tissus, à l'autopsie d'un animal, s'assurer au moyen du sang, par la réaction agglutinante, que cet animal a été atteint de son vivant d'une infection protéo-bacillaire et qu'il ne s'agit pas simplement d'un envahissement cadavérique. Mais il faut faire cette restriction que, si l'épreuve du sérum reste négative, le *Proteus* rencontré dans les tissus a pu s'y introduire pendant les deux jours de la vie.

» Peut-être aura-t-on l'occasion d'appliquer cette donnée à la Pathologie humaine. Peut-être aussi pourra-t-on, chez l'homme vivant, utiliser le

sérum pour établir l'existence d'une infection protéo-bacillaire, suivant le procédé employé par M. Widal pour le diagnostic de la fièvre typhoïde. Mais il est vraisemblable que bien des infections de ce genre échapperont néanmoins, soit parce qu'elles auront entraîné la mort avant l'apparition du phénomène, soit parce qu'elles n'auront produit leurs effets pathogènes que par l'intermédiaire des poisons sécrétés. Quelques recherches préliminaires que nous avons entreprises dans cette voie nous ont appris que chez l'homme sain, en général, le sérum est dépourvu de propriété agglutinante, bien qu'un sujet ayant toutes les apparences de la santé nous ait montré, par exception, cette propriété très marquée pour le *Proteus vulgaris*. Chez plusieurs malades atteints d'affections ulcéreuses de l'intestin (fièvre typhoïde, cancer du rectum), nous ne l'avons pas trouvée, mais elle existait cependant chez quelques autres. »

BOTANIQUE. — *Truffes (Terfâz) de Grèce :* Terfezia Gennadii; par M. **Ad. Chatin.**

« M. Gennadius, inspecteur général de l'Agriculture en Grèce, qui déjà m'avait adressé un Terfâz (*Terfezia Claveryi*) de Chypre, m'en a fait parvenir cette année plusieurs du Péloponèse et de la Thessalie.

» Le 1er mai, M. Gennadius m'écrivait d'Athènes, en m'adressant des Terfâz de trois sortes :

» ... L'hiver a été exceptionnellement long, froid et sec, sans pluie en janvier-février; aussi entrons-nous à peine dans le printemps, qui ici commence en février. C'est pourquoi les Truffes, venues tard, sont rares et petites....

» J'avais écrit à plusieurs de me procurer des échantillons, mais ce n'est qu'aujourd'hui même que je reçois les premiers, que je m'empresse de vous envoyer. Ils proviennent des domaines de S. E. le prince héritier de Péloponèse, commune de Dyme (Δύμη), province d'Achaïe, et m'ont été envoyés par le Directeur de ces domaines, M. Macryjannis, qui a bien voulu les accompagner des informations ci-après :

« Dans la boîte que je vous envoie, il y a des échantillons des trois variétés de
» Truffes que les paysans reconnaissent, savoir :
» 1° La variété commune qu'ils appellent tout bonnement *Truffe* (*Drava*) ou
» Truffe commune; 2° la variété qu'ils appellent *Halpoutza*, et 3° une troisième va-
» riété qu'ils nomment *Quiza*. »

» D'après les informations de M. Macryjannis, la première variété, les Drava, de toutes la plus commune, est considérée comme la meilleure; la seconde variété (Halpoutza) se distingue, ayant à l'extérieur une couleur rougeâtre plus vive; on la regarde comme de seconde qualité; la troisième variété (Quiza), est jaunâtre au dehors, grise en dedans, et serait de dernière qualité, suivant quelques-uns.

» Les paysans reconnaissent la place des Truffes, à peine recouvertes de 2^{cm} à 3^{cm} de terre, en frappant celle-ci avec un bâton.

» J'espère pouvoir vous envoyer bientôt des Truffes d'autres localités.

» En effet, dès le 4 mai, M. Gennadius m'adresse de nouveaux tubercules et écrit :

» *Athènes, 4 mai.* — Je viens de recevoir une Truffe de la commune de Myrtountion (Μυρτούντιον), de l'éparchie Elia de Péloponèse. Les paysans l'appellent Truffe royale (*borso Drava*), sans doute en raison de leur grosseur plutôt que de leur goût; c'est la même que je vous ai envoyée avant-hier sous le nom de *Truffe commune* (*Drava*) de la commune de Dyme.

» Il croît dans le pays une autre variété, plus petite, dite *Petit Renard*, à chair *brune*, de qualité supérieure suivant les uns, inférieure suivant d'autres.

» Les tubercules des deux envois, venus par voie de la poste, arrivèrent en état de complète fraîcheur, et sans retard il fut procédé à leur examen.

TRUFFES DE DYME.

» Première sorte. Drava *ou Truffe commune.* — Tubercules assez gros, du poids de 50^{gr} à 60^{gr}, les uns arrondis, les autres figuiformes, à pédicule mycélifère assez prononcé.

» Périderme brun jaunâtre, lisse.

» Chair d'un blanc rosé, assez homogène, ferme, d'odeur et de saveur faibles (mais agréables, après la cuisson).

» Sporanges arrondis, octospores.

» Spores rondes, du diamètre de 20^{μ} à 26^{μ}, et recouvertes de grosses verrues à sommet tronqué.

» A tous ces caractères on reconnaît le *Terfezia Leonis*.

» Deuxième sorte. *Halpoutza.* — Tubercules très petits, du poids de 8^{gr} à 15^{gr}, presque ronds.

» Périderme d'un brun rouge, chair blanche, teintée de verdâtre, assez homogène, de saveur et d'odeur peu appréciables.

» Sporanges arrondis, à 8 spores.

» Spores du diamètre de 20^{μ}-26^{μ}, munies de papilles courtes, grosses et tronquées.

» Tous caractères du *Terfezia Leonis*, espèce dont l'Halpoutza doit être regardé comme une variété *minor*, la petitesse des tubercules ne pouvant être considérée comme due à la sécheresse de l'hiver, le type ayant, en des conditions identiques, atteint à un volume six fois plus considérable. Le sentiment des paysans, qui distinguent bien l'*Halpoutza* du Drava au périderme plus rouge, a bien d'ailleurs ici quelque valeur.

» Troisième sorte. *Quiza.* — Tubercules fort petits, du poids de 8^{gr} à 15^{gr} (1).

» Périderme jaunâtre. Chair d'un *gris brun* assez foncé, ferme, avec d'assez fines marbrures blanches; odeur et saveur peu sensibles, *nullement alliacées*.

» Sporanges allongés (rappelant ceux du *Tuber magnatum* ou Truffe à l'ail de Piémont), bispores, rarement trispores; spores rondes, du diamètre de 45^{μ} à 51^{μ}, parfois ellipsoïdes, comme dans les *Tuber* et *Tirmania*, avec des diamètres de 36^{μ} sur 46^{μ}.

» Il n'est pas douteux que le type de la spore ne soit la forme ronde : 1° parce que la forme elliptique n'est que rare exception; 2° parce que le plus faible diamètre de la forme elliptique, même dans sa plus grande dimension (46^{μ}), indique qu'elle n'est qu'un avorton, sorte d'arrêt de développement de la spore ronde.

» Les spores du Quiza, privées de toutes papilles, ont leur surface recouverte d'un réseau hexagonal fort régulier. Or ce réseau, jusqu'à ce jour inconnu dans les Terfâz d'Orient (2), est, au contraire, assez commun dans nos *Tuber* (*Tuber magnatum, T. Borchii, T. æstivum, T. mesenterium*, etc.), parmi lesquels il forme une section à côté de la section caractérisée par des spores hérissées de papilles (*Tuber melanosporum* ou Truffe de Périgord; *T. uncinatum* ou Truffe de Bourgogne-Champagne, *T. hiemalbum, T. montanum, T. gulonum*).

» Le presque isolement du Quiza à spores réticulées au milieu des Terfâz à spores papillifères suggère assez naturellement la pensée de le rapprocher du groupe des *Tuber* réticulés, et plus spécialement du *Tuber magnatum*, qui a les sporanges allongés, et parfois des spores arrondies.

» Mais tous ses caractères comptés et pesés, le Quiza est bien un vrai Terfâz, faisant, par celles de ses spores qui sont elliptiques, le passage aux *Tuber*, comme le *Tuber magnatum*, par quelques spores rondes, et aussi, par la couleur blanchâtre de sa chair, forme la transition des *Tuber* aux *Terfezia*. L'analogie est d'ailleurs plus directe avec les *Tirmania* (*T. africana, T. Cambonii*), sortes de Terfâz à spores ellipsoïdes.

» Parmi les faits contraires à la fusion du Quiza dans la Truffe blanche de Piémont, je cite les suivants :

» *Le climat.* — Le *Tuber magnatum*, du Nord de l'Italie, se développe vers le 45e degré de latitude; le Quiza, entre le 40e et le 35e degré.

» *La grosseur des tubercules.* — La Truffe de Piémont est grosse, même très grosse; les tubercules, du poids de 100^{gr}, en moyenne, dépassent souvent 200^{gr} pour

(1) Comme ceux de l'Halpoutza, ces petits tubercules ne sauraient être attribués seulement à la sécheresse, qui n'a pas empêché le Drava d'atteindre au poids de 60^{gr}.

(2) Le petit *Terfezia oligosperma* du Midi de la France a aussi des spores à réseau, mais ses sporanges arrondis, etc., éloignent toute pensée d'assimilation.

atteindre à 500^{gr} et même plus. Les Quizas que j'ai reçus, de la grosseur d'une noisette à une petite noix, pesaient au plus 15^{gr}.

» *La chair.* — D'un blanc jaunâtre, d'odeur et de saveur alliacées dans le *tuber magnatum,* elle est d'un gris brun avec marbrures blanches et nullement alliacée dans le Quiza.

» *Époques de maturation.* — La Truffe de Piémont mûrit en septembre-octobre; le Quiza en mars-avril, comme tous les Terfâz.

» *Les spores.* — L'analogie avec le *tuber magnatum* du Piémont par les sporanges caudiculés, et à deux ou trois spores seulement, ne se continue pas dans celles-ci, notablement plus grosses et à réseau plus régulier dans le Quiza.

» *Sol et plantes nourricières.* — La nature spéciale du sol et des plantes nourricières éloignent, comme il va être établi, tout rapprochement entre le Quiza et les *Tuber,* ceux-ci même représentés par le *Tuber magnatum.*

» M. Gennadius ne parlait pas, dans ses lettres, de la nature du sol et des plantes croissant dans les lieux où se récolte le Quiza. Or, la connaissance de ces deux points me paraissant importante, sinon décisive dans l'hypothèse où le Quiza devrait être rapproché du *Tuber magnatum,* je demandai à M. Gennadius un complément d'informations sur ces deux points. Voici sa réponse :

» Xerochori, le 14 août... C'est ici... que j'ai reçu votre lettre du 16 juillet. J'ai aussitôt écrit à M. Macryjannis à Péloponèse, pour le prier de m'envoyer le plus tôt possible les informations supplémentaires désirées, et me voilà possesseur de sa réponse.

» M. Macryjannis m'écrit que les Quiza ainsi que les autres Truffes de Dyme viennent sur des terrains *sableux* assez secs, ne portant ni *arbres* ni autres plantes ligneuses, mais seulement des herbes annuelles (1)... Jamais le Quiza n'a été trouvé en été.

» En Messénie aussi existent trois Truffes que j'espère vous envoyer au printemps prochain.

» Il résulte des détails fournis à M. Gennadius par M. Macryjannis, que, comme tous les Terfâz connus, le Quiza croît dans les sables, sous de simples herbes, et ne se récolte qu'au printemps, caractères bien différents de ceux de la Truffe à l'ail de Piémont, laquelle vient en terre forte et fraîche, sous les saules, peupliers, chênes, etc.

» Par le rapprochement de tous les faits, nous sommes conduit à voir dans le Quiza non un *Tuber,* mais un *Terfezia,* pour lequel le nom de *Terfezia Gennadii* paraîtra à tous un légitime témoignage de gratitude pour les services, d'ordres divers, rendus à la Science par le savant Inspecteur général de l'Agriculture grecque, mon si dévoué et intelligent correspondant

---

(1) Peut-être l'*Helianthemum guttatum,* à en juger par quelques débris mêlés au sable.

» Le *Terfezia Gennadii* est d'un intérêt spécial comme reliant les Terfâz aux Truffes, les *Terfezia* aux *Tuber*.

» Ainsi que le *Tuber magnatum*, il a les sporanges allongés, les spores réticulées et parfois elliptiques; comme beaucoup de Truffes, il a la chair colorée et veinée de blanc. A noter que, jusqu'à ce jour, il est le seul Terfâz à chair brune.

» D'autre part, quelques Truffes (*Tuber magnatum*, *T. hiemalbum*, *T. æstivum*) ont la chair blanche.

TRUFFES DE MYRTOUNTION.

» Conformément au sentiment de M. Gennadius, la Truffe, dite *royale à Myrtountion,* est de même espèce que la Drava ou Truffe commune de Dyme; toutes deux appartiennent au *Terfezia Leonis,* cette espèce si bien caractérisée par ses spores recouvertes de grosses et courtes papilles en forme de dent d'engrenage.

» Quant au *Petit Renard,* sa chair brune à petites veines blanches permet de le rapporter au Quiza de Dyme (*Terfezia Gennadii*), ce Terfâs qui relie les *Terfezia* aux Tuber comme on l'a vu plus haut, surtout par les *Tuber magnatum* et *Borchii*.

TERFAZ DE THESSALIE.

» Le 10 mai, M. Gennadius m'écrit :

» Je reçois enfin, mais profondément altérées et ramollies, les Truffes que j'avais demandées en Thessalie. J'ai desséché avec soin quelques tubercules que je vous envoie.

» Bien qu'en décomposition avancée, la chair renfermait, inaltérées, les spores. Or, il fut aisé de reconnaître au diamètre (20^{μ}-26^{μ}) de celles-ci et à leurs grosses papilles verrucoïdes, à sommet tronqué, le *Terfezia Leonis,* qui déjà avait fait partie des envois de Dyme et de Myrtountion, tous constats venant à l'appui de cet aperçu : que le *Terfezia Leonis* occupe principalement la région nord de la Flore des Terfâz.

» En somme, la Grèce ne manque pas plus que le Maroc de Truffes, contrairement aux indications fournies à M. Hanotaux par nos consuls. Déjà, et la liste n'est sans doute pas close, elle en compte trois types spécifiques : *Terfezia Claveryi* à Chypre, *Terfezia Gennadii* et *Terfezia Leonis* dans le Péloponèse et la Thessalie, plus une variété *minor* de ce dernier. »

CHIMIE. — *Correction à une Note précédente, sur l'homogénéité de l'argon et de l'hélium;* par MM. **W. Ramsay** et **J.-N. Collie.**

« Dans la Note intitulée *Sur l'homogénéité de l'argon et de l'hélium,* présentée à l'Académie le 27 juillet, nous avons commis une erreur, qu'il nous faut rectifier. Nous avons supposé que, lorsqu'on soumet à la diffusion un mélange de deux gaz, on ne réussit pas à les obtenir tous deux dans un état de pureté, mais qu'il reste toujours un mélange, d'un côté, des deux gaz dans certaines proportions, selon leurs densités. Il est vrai que, lorsqu'on prend un mélange d'une partie d'hydrogène avec quatre parties d'oxygène, les deux gaz passent à travers les parois perméables, de sorte que des quantités égales des deux gaz passent dans le même temps.

» Mais ce fait n'empêche pas leur séparation au moyen de la diffusion. Les densités calculées pour les diverses fractions de l'hélium ne sont pas, pour cette raison, celles que nous avons mentionnées; au contraire, la densité du gaz le plus lourd doit être 2,133, et celle du plus léger, 1,874.

» Cette erreur, quoique nous la regrettions, ne présente pas d'importance quant aux données expérimentales que nous avons citées dans notre Note. Il reste toujours ce fait, que nous avons réussi à séparer l'hélium en deux parties. »

M. **Albert Gaudry** annonce que M. Forsyth Major, paléontologiste anglais bien connu par de nombreuses et belles découvertes, arrive de Madagascar où il a fait, pendant deux ans, des recherches de Paléontologie et de Zoologie. Il est présent à la séance.

« J'ai l'honneur, dit M. Albert Gaudry, de montrer à l'Académie des pièces fossiles très intéressantes rapportées par M. Forsyth Major; ce sont des mâchoires d'un vrai singe, trouvées dans les couches à Æpyornis. On avait déjà signalé à Madagascar plusieurs débris de Lémuriens et notamment d'une très grande espèce que M. Forsyth Major avait appelée *Megaladapis;* mais on n'y avait rencontré aucun débris de vrai singe, et l'on n'avait pas de motif de s'attendre à en découvrir.

» Les morceaux que je mets sous les yeux de l'Académie indiquent un singe grand comme l'homme, avec des molaires qui rappellent les Mésopithèques et les Semnopithèques. Elles offrent la singulière particularité de ressembler aux dents des singes de l'ancien monde par leur forme et aux dents des singes du nouveau monde par leur nombre. M. Forsyth Ma-

jor inscrit le singe de Madagascar sous le nom de *Nesopithecus Roberti;* le nom de genre signifie singe insulaire et celui d'espèce est proposé en l'honneur d'un jeune Français, M. Robert, qui a secondé le savant paléontologiste anglais dans ses fouilles paléontologiques à Madagascar.

» L'exploration des régions australes commence à apporter à la Géologie de curieuses révélations. »

MÉMOIRES LUS.

SPÉLÆOLOGIE. — *La grotte de La Mouthe*. Note de M. **E. Rivière** (extrait).

« La grotte de La Mouthe, sur laquelle j'ai déjà eu l'honneur d'adresser plusieurs Notes à l'Académie (¹), est située au hameau de ce nom (Dordogne), à l'altitude de 193^m, au sommet d'une colline boisée. Creusée dans le crétacé supérieur, elle s'ouvre par une baie, large de $10^m,95$, au bord d'une sorte de cirque peu profond. Son orientation est E.-S.-E.

» C'est le 2 septembre 1894 que j'ai découvert cette grotte, que son propriétaire croyait avoir vidée complètement, *quarante-neuf ans* auparavant, pour en faire une sorte de grange. Son contenu : dents, os et silex taillés, avait été, avec la terre les renfermant, répandu dans les champs d'alentour. C'est le 8 septembre que, en examinant l'intérieur de la grotte, j'ai reconnu l'existence d'un reste de foyer quaternaire, dans lequel quelques coups de pioche m'ont donné plusieurs dents de Renne, des os brisés, des silex taillés et une coquille marine, percée d'un trou pour être portée comme bijou : une *Nassa neritea*.

» Enfin, c'est au mois d'avril suivant (7 et 8 avril 1895) que l'exploration de ce foyer a mis tout à coup à découvert une petite ouverture démontrant que la grotte, loin de se terminer à une dizaine de mètres de l'entrée, comme on l'avait supposé d'abord, se prolongeait sur une très longue étendue par un couloir des plus étroits. Et c'est le 11 avril 1895 que, pour la première fois, ont été aperçus, à 77^m de distance, les premiers des curieux dessins gravés sur ses parois. Depuis lors, je me suis rendu à quatre reprises différentes à La Mouthe, sous les auspices de l'Académie des Sciences, qui a bien voulu m'en confier les recherches. Les résultats de ces quatre campagnes sont les suivants :

» 1° La grotte de la Mouthe était encore, à mon arrivée, à partir du

---

[1] Juin 1895, juillet 1895, juillet 1896, août 1896.

point où l'ouverture, en forme de four, avait été découverte, était encore, dis-je, obturée presque jusqu'à la voûte, cette ouverture mesurant seulement $0^m,37$ dans sa plus grande hauteur, et $0^m,62$ de largeur.

» 2° Une première coupe pratiquée à l'entrée m'a permis de constater que la grotte avait été habitée par l'homme à deux époques distinctes :

» *a*. Aux temps néolithiques. La couche superficielle, en effet, est exclusivement formée par des foyers de cendres et de charbon renfermant, avec un certain nombre de silex taillés, des ossements d'animaux qui appartiennent à l'époque géologique actuelle, de nombreux fragments de poteries grossières, primitives, et des ossements humains.

» *b*. A l'époque quaternaire, géologiquement parlant. En effet, la couche que je viens d'indiquer repose immédiatement sur une stalagmite qui la sépare nettement de foyers beaucoup plus anciens, comme le prouve la faune dont j'ai recueilli, dans ce second milieu, dès mes premières fouilles, un certain nombre de restes (*Ursus spelæus, Hyæna, Tarandus rangifer*, etc.). Dans cette couche, j'ai trouvé aussi de nombreux silex taillés, des instruments ou armes en os, quelques os gravés, des dents percées, etc., mais ni poteries, bien entendu, ni, jusqu'à présent, d'ossements humains.

» 3° A une certaine distance de l'entrée, l'époque néolithique cesse complètement, laissant la stalagmite à nu; par contre, les foyers quaternaires persistent, mais en général moins riches qu'à l'entrée. Plus loin encore ce ne sont plus, à proprement parler, de véritables foyers, mais une couche d'argile plus ou moins pure, qui renferme çà et là, avec les restes de la même faune quaternaire, des silex taillés; puis, en certains points, de véritables accumulations de restes d'Ours et de nombreux caprolithes d'Hyène [1].

» 4° La grotte de La Mouthe a donc été, de par l'ensemble des objets recueillis, habitée par l'homme préhistorique à deux époques bien distinctes; mais elle a aussi été, à un moment donné, un véritable repaire d'Ours, et l'Hyène des cavernes y a également séjourné.

» 5° Des dessins gravés ont été aperçus pour la première fois, le 11 avril 1895, par mon correspondant de Tayac, G. Berthoumeyrou, qui, sur ma demande, avait pénétré dans la grotte aussi loin que l'étroitesse du passage le lui avait permis. Ces dessins ne sont pas apocryphes, mais aujourd'hui, après une minutieuse étude, ils ne paraissent pas laisser de doute sur leur ancienneté, quelques traits gravés étant recouverts par les dépôts stalagmitiques, ainsi que plusieurs savants l'ont constaté avec moi.

---

[1] J'en ai trouvé actuellement une centaine, ainsi que plus de soixante mâchoires d'ours de tout âge et plusieurs centaines de dents de cet animal.

» 6° La tranchée que j'ai fait ouvrir sous mes yeux est aujourd'hui parvenue à 127^{m} de l'entrée. De plus, j'ai constaté que l'on pouvait pénétrer au delà desdits 127^{m}, sur une nouvelle longueur de 70^{m} environ, mais seulement *en rampant sur le ventre*, tant la stalagmite se rapproche de la voûte.

» 7° Sur plusieurs points de ce nouveau parcours, le marteau a mis à découvert des os et des dents soudés dans la stalagmite. Mais à cette distance de 197^{m}, le passage est tellement étroit qu'il est impossible de le franchir sans briser les stalactites qui l'obstruent, ce que je me propose de faire dans ma prochaine campagne, afin d'y poursuivre mes recherches.

» 8° Enfin j'ai remarqué encore, à quelques mètres de distance du point où la tranchée s'arrête, l'existence d'autres dessins gravés sur les parois de la grotte, mais je ne pourrai me rendre compte de ce qu'ils représentent que lorsque les fouilles seront plus avancées.

» 9° Quant aux dessins que j'ai pu étudier et qui sont la découverte la plus importante faite à La Mouthe, ils sont de deux ordres : les uns consistent en de simples gravures au trait, faites sur les parois mêmes de la grotte; les autres en des gravures du même genre, mais dont certains traits ont été passés à l'ocre, revêtant ainsi une teinte rouge brun plus ou moins foncée; enfin un troisième genre de dessins est plutôt une sorte de striage de la roche, colorié de la même manière, plutôt qu'une gravure véritable.

» Les premiers et les seconds représentent uniquement des animaux. Ils sont gravés en creux à même la roche, pour la plupart assez superficiellement, de sorte que l'estampage en est souvent fort difficile. Cependant j'ai pu prendre ceux de deux animaux : un Bison et un autre animal, dont le train de derrière semble être celui d'un Bovidé, tandis que la tête, un peu fruste, paraît être celle d'un cheval à la crinière *courte* et *hérissée*. La photographie de ce dernier a pu être faite par un géologue de Périgueux, attaché à la Carte géologique de France, M. Charles Durand; elle a été obtenue grâce à un éclairage intense (140 bougies environ) et à une pose de cinq heures. Dans une prochaine campagne, nous photographierons ainsi les autres dessins.

» Je compte donner, dans une autre Note, la description des diverses gravures, et revenir sur la question de leur ancienneté. Je me propose de traiter enfin, dans une Note spéciale, de la faune de La Mouthe, me bornant à dire aujourd'hui qu'elle comprend des Insectivores, des Carnivores (Ours, Hyène, etc.), des Rongeurs, dont le Castor; des Pachydermes, des Ruminants, dont le Renne; des Reptiles du genre *Rana*, des Oiseaux, quelques rares Invertébrés terrestres et marins. Je dois signaler cependant

une pièce rarement trouvée dans les cavernes quaternaires *habitées par l'homme :* un fragment de dent paraissant provenir d'un Hippopotame.

» Tels sont, brièvement résumés, les principaux résultats des fouilles que j'ai commencées au mois de juin 1895 et poursuivies depuis lors jusqu'à ce jour sous les auspices de l'Académie; j'espère les mener à bien jusqu'à leur terminaison, malgré le nombre d'années qu'elles exigeront par suite des dimensions considérables de la grotte.

» J'ajouterai que, pendant le cours de mes recherches, j'ai découvert, outre le gisement de la Micoque, sur lequel j'ai présenté, le 24 août dernier, une Note en collaboration avec M. Chauvet, j'ai découvert, dis-je, une nouvelle grotte magdalénienne dans le voisinage de celle de La Mouthe, où j'ai commencé aussi des fouilles, ainsi qu'une grotte, également nouvelle, au Moustier, avec un squelette humain. »

CORRESPONDANCE.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les systèmes algébriques et leurs relations avec certains systèmes d'équations aux dérivées partielles*. Note de M. **Étienne Delassus**, présentée par M. Darboux.

« Soit S un système d'équations algébriques, entières, homogènes et à m variables $x_1, x_2, \ldots, x_m$.

» Si à l'opération $\frac{\partial F}{\partial x_i}$ on fait correspondre l'opération $F \times x_i$ on voit immédiatement que des monomes entiers peuvent, comme les dérivées partielles d'une fonction, former des *ensembles canoniques*, et de là résulte une méthode de réduction des systèmes algébriques à une *forme canonique* absolument semblable à celle que j'ai récemment donnée pour les systèmes différentiels les plus généraux [1].

» Cette forme canonique S_n est caractérisée par $m-1$ indices, $\beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_{m-1}$ et la comparaison avec la méthode donnée par Kronecker montre que ces indices sont précisément les degrés des facteurs successifs de la

---

[1] Delassus, *Extension du théorème de Cauchy aux systèmes les plus généraux d'équations aux dérivées partielles* (*Comptes rendus*, 30 mars 1896).

résolvante générale du système S, c'est-à-dire les degrés des diverses multiplicités qui composent la solution générale de ce système.

» Cette méthode n'offre que peu d'intérêt au point de vue de l'étude des systèmes algébriques, car on voit facilement qu'au fond ce n'est que la méthode de Kronecker dans laquelle on se serait assujetti à faire toutes les éliminations par le procédé de Sylvester, mais sa parfaite analogie avec celle que j'ai employée pour l'étude des systèmes différentiels permet de faire, entre ces deux sortes de systèmes, des rapprochements intéressants :

» Soit Σ un système différentiel et à une inconnue z, à m variables $x_1, x_2, \ldots, x_m$, et dont chaque équation $\Phi = 0$ a pour premier membre une fonction linéaire, homogène et à coefficients constants des dérivées partielles d'un même ordre de z.

» Soit S le système algébrique homogène et à m inconnues obtenu en remplaçant, dans toutes les équations Φ, chaque dérivée $\frac{\partial^p z}{\partial x_1^{\alpha_1} \ldots \partial x_m^{\alpha_m}}$ par le monome correspondant $x_1^{\alpha_1} \ldots x_m^{\alpha_m}$.

» Il y a entre Σ et S des relations très étroites. Par exemple, on sait depuis longtemps que toute solution $a_1\, a_2 \ldots a_m$ de S fournit pour Σ les solutions

$$f(a_1 x_1 + a_2 + x_2 + \ldots + a_m x_m),$$

f étant une fonction arbitraire. L'étude précédente va nous fournir d'autres relations.

» La réduction simultanée de Σ et S à leurs formes canoniques montre en effet que Σ et S *ont forcément les mêmes indices*. Mais ces indices communs déterminent, d'une part, le nombre et la nature des fonctions arbitraires qui entrent dans l'intégrale générale de Σ et, d'autre part, les degrés des diverses multiplicités qui composent la solution générale de S; donc :

» *Dès que, par un procédé quelconque, on connaît les degrés des diverses multiplicités qui composent la solution générale de S, on connaît, par là même, le nombre et la nature des fonctions arbitraires qui figurent dans l'intégrale générale de Σ.*

» Ou d'une façon plus précise, en prenant le langage géométrique et considérant les S comme des surfaces en coordonnées homogènes dans l'espace à $m - 1$ dimensions :

» *La condition nécessaire et suffisante pour que l'intégrale générale de Σ*

contienne

β_1 *fonctions arbitraires de*	$m-1$	*variables*	
β_2 »	$m-2$	»	
....			,
β_{m-2} »	2	»	
β_{m-1} »	1	»	

est que l'intersection complète des surfaces S *se compose de*

Une multiplicité à	$m-2$	*dimensions et de degré*	β_1
»	$m-3$	»	β_2
....			....,
»	1	»	β_{m-2}
»	0	»	β_{m-1}

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la région de sommabilité d'un développement de Taylor*. Note de M. **Émile Borel**, présentée par M. Picard.

« J'ai donné récemment une théorie de la sommation des séries divergentes (*Comptes rendus*, 30 décembre 1895, 13 janvier et 7 avril 1896; *Journal de Mathématiques*, 1896); dans ce qui va suivre, je suppose qu'on se serve uniquement, pour la sommation, de la fonction entière e^a, sans utiliser les généralisations que j'ai indiquées.

» *Étant donné un développement de Taylor, ordonné suivant les puissances de* z, *il est sommable dans toute région intérieure au polygone convexe obtenu comme il suit :* on joint chaque point singulier de la fonction représentée au point $z=0$, on mène à chaque droite ainsi obtenue une perpendiculaire par le point singulier correspondant et l'on supprime les portions du plan situées au delà de ces perpendiculaires, par rapport au point $z=0$. On voit que, si la fonction n'admet pas de point singulier de l'un des côtés d'une droite passant par le point $z=0$, ce polygone n'est pas fermé, et la série est sommable dans une région infinie.

» On peut utiliser cette proposition pour rechercher les points singuliers de la fonction, en particulier ceux qui sont situés sur le cercle de convergence.

» Je me bornerai à la remarque suivante : *Pour qu'une série de Taylor admette son cercle de convergence comme coupure, il est nécessaire et suffisant que sa région de sommabilité ne dépasse nulle part ce cercle.* Comme application, considérons la série

$$\Sigma a_n z^{c_n}$$

dans laquelle les exposants c_n sont des entiers croissants et les a_n *des nombres quelconques*. On montre aisément que, si l'on a

$$c_{n+1} - c_n > k\sqrt{c_n},$$

k étant un nombre positif fixe, la série n'est sommable en aucun point extérieur à son cercle de convergence; *elle admet par suite ce cercle comme coupure*. En prenant $c_n = n^2$ et $a_n = a^n$, on retrouve un résultat dû à M. Fredholm. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Sérothérapie antistaphylococcique.* Note de M. CAPMAN, présentée par M. Lannelongue.

« De l'étude expérimentale des staphylocoques, que je poursuis depuis un an dans le laboratoire du professeur Mairet, et dont je compte publier prochainement le détail, je crois pouvoir déjà tirer les conclusions suivantes, au point de vue de la sérothérapie contre ces microbes.

» Les staphylocoques, ensemencés dans du bouillon de bœuf peptonisé à 1 pour 100 et légèrement alcalin, et maintenus à l'étuve à 37° pendant quinze à vingt jours, en culture aérobie, donnent leur maximum de produits toxiques.

» La virulence du microbe s'atténuant assez rapidement dans les cultures successives, il faut avoir soin de le régénérer de temps en temps en le faisant passer par l'animal le plus sensible. L'ordre décroissant de cette sensibilité est le suivant : lapin, cobaye, pigeon, chien.

» Malgré un nombre très considérable de passages (j'en ai fait plus de cent cinquante en série continue), on ne peut pas arriver à obtenir avec les staphylocoques une virulence comparable à celle que possèdent, souvent d'emblée, d'autres microbes, tels que le bacille diphtérique, le streptocoque ou le bacille du tétanos. J'ai cependant expérimenté avec plusieurs races, recueillies en des foyers très divers, et mis en usage la plupart des moyens connus d'exalter la virulence des microrganismes. J'ai vérifié, en particulier, l'action de diverses substances (glucose, maltose, lactose, acide lactique, peptone, etc.) additionnées à des milieux de culture très variés, et injectées de toute façon aux animaux. Il serait trop long d'exposer ici les résultats de ces recherches.

» Quant à la préparation des toxines, après avoir essayé les divers procédés connus, filtration, chauffage, précipitation par les agents chimiques, j'ai donné la préférence à la filtration par la bougie Chamberland.

» Il faut employer de ces toxines des doses relativement élevées pour tuer les animaux en vingt-quatre heures. Mais leurs effets toxiques se manifestent même pour des doses très petites et inoculées sous la peau; les lapins, en particulier, s'ils ne succombent pas à un empoisonnement aigu, ne tardent pas à mourir de cachexie.

» On peut reproduire avec les toxines la plupart des manifestations morbides que provoquent les microbes : œdème, suppuration, nécrose, septicémie, cachexie. Faits intéressants que je me contente de signaler actuellement, mais que je compte développer plus tard, plusieurs de mes animaux, nés dans le laboratoire et n'ayant jamais reçu autre chose que de la toxine de staphylocoques, ont présenté des paraplégies, des arthrites, des ostéomyélites absolument nettes.

» Avec ces toxines filtrées, j'ai d'abord tenté l'immunisation chez le lapin. Mais ces animaux étant les plus sensibles à la toxine, comme au microbe, il est très difficile de les vacciner assez fortement et surtout de les conserver. Aussi, après m'être simplement assuré de la possibilité de les immuniser, me suis-je adressé au chien, espèce plus résistante et d'ailleurs capable de me fournir une plus grande quantité de sérum.

» Je procède par injections sous la peau de quantités minimes au début, puis progressivement croissantes, de toxines filtrées. Lorsque j'ai éprouvé, par les premières injections, la puissance de réaction de l'animal, j'augmente la dose le plus possible afin de déterminer chaque fois le maximum de réaction. Je constate et je suis celle-ci en m'appuyant surtout sur les indications de température et de poids, et je ne fais de nouvelle injection que lorsque l'un et l'autre sont revenus à la normale, et s'y sont maintenus plusieurs jours.

» Je suis arrivé ainsi à faire supporter à mes animaux des doses énormes de toxine. Je possède une chienne de 25^{kg}, dont l'immunisation a été commencée en février, qui a supporté récemment une injection massive de 600^{cc} de toxine, alors que deux chiens non vaccinés ont succombé rapidement l'un au dixième, l'autre au vingtième de cette dose.

» L'immunisation des animaux est en rapport avec la quantité totale de toxine injectée. Il faut beaucoup de temps et beaucoup de toxine pour la réaliser à un degré suffisant, mais elle n'en est que plus stable.

» Le sérum des chiens ainsi immunisés possède des propriétés bactéricides et antitoxiques plus ou moins actives suivant le degré de la vaccination. Mais une condition essentielle, non seulement de son efficacité, mais même de son innocuité, c'est de ne pas l'extraire trop tôt : il convient d'attendre que la toxine ait pu être complètement digérée, sinon l'on s'expose à recueillir un sérum encore toxique. Fait curieux, et dont je

puis affirmer l'authenticité, ce sérum trop tôt recueilli peut même se trouver plus toxique que la toxine injectée. Tout me porte à penser que cet accroissement temporaire de toxicité est dû à une réaction particulière du foie. Quoi qu'il en soit, cette hypertoxicité du sérum, pendant les premiers jours qui suivent l'injection de toxine, peut acquérir de grandes proportions : dans un cas où j'ai saigné ma chienne deux jours seulement après la chute de la fièvre, j'ai constaté que le sérum ainsi obtenu était au moins cinq fois plus toxique que la toxine inoculée. On conçoit l'importance théorique et pratique de ces considérations.

» Je saigne l'animal de quinze jours à trois semaines après le retour de la température normale. A ce moment, il a cessé d'être dangereux et il est devenu efficace.

» Après m'être assuré que le sérum de chien non vacciné n'a qu'une action insignifiante sur l'infection staphylococcique, j'ai expérimenté chez le cobaye et le lapin le sérum de chien immunisé. Il n'est pas plus offensif par lui-même que le sérum de chien normal, pourvu qu'on l'ait recueilli dans les conditions déjà énoncées. Quant à son efficacité thérapeutique, elle m'a paru incontestable, que je l'aie injecté comme préventif ou comme curatif, contre la culture ou contre la toxine. Naturellement, sa puissance d'action, c'est-à-dire les doses à employer, varient avec les conditions dans lesquelles on l'applique; il faut, pour prévenir l'infection, une dose moindre que pour la guérir; la toxine est plus facilement annihilée que la culture; l'infection sanguine d'emblée réclame des doses plus massives que n'en exigent les lésions locales; enfin, la dose varie avec la virulence du microbe employé, et avec la race, l'âge et l'état de santé antérieur des animaux mis en expérience. »

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Sur les fèves.* Note de M. Balland.

« 1. Les fèves d'Artois, de Bourgogne, de Bresse, de Lorraine, de Vendée, du Midi de la France, de Kœnigsberg, d'Egypte, d'Algérie et de Tunisie, les seules variétés que nous ayons examinées, diffèrent, de premier abord, par la forme, la nuance et le poids.

» On a, suivant la grosseur :

» *Fèves du Midi.* — 100 fèves pèsent au maximum 240gr et au minimum 108gr. Grosses fèves larges et plates, de nuance plus ou moins fauve, assez uniforme.

» *Fèves d'Algérie et de Tunisie.* — Poids maximum de 100 fèves 185gr; poids mi-

nimum 67gr. Fèves plates, de moindre dimension que les précédentes; nuance moins foncée, parfois teintée de vert.

» *Fèves de Vendée.* — Poids maximum 104gr, poids minimum 46gr. Moins larges et plus épaisses. Nuance allant du jaune verdâtre au brun foncé.

» *Fèves d'Artois.* — Poids 68gr à 27gr. Petites fèves, plus corsées que les précédentes, même nuance.

» *Fèves de Bresse.* — Poids 67gr à 42gr. Moins longues que les fèves d'Artois.

» *Fèves de Bourgogne et de Lorraine.* — Poids 65gr à 17gr. Mélange de fèves brunes et de fèves noires; ces dernières plus petites et plus brillantes.

» *Fèves d'Égypte.* — Poids 80gr à 31gr. Mélange de fèves brunes et de fèves noires, se rapprochant, par leur forme assez arrondie, des fèves de Bourgogne et de Lorraine.

» *Fèves de Kœnigsberg.* — Poids 49gr à 30gr; petites fèves rondes, de grosseur assez uniforme, de couleur très brune, à surface miroitante.

» 2. L'eau, les matières azotées, les matières grasses, les matières sucrées et amylacées, la cellulose et les cendres s'y rencontrent dans les proportions suivantes :

	Minimum pour 100.	Maximum pour 100.
Eau	10,60	15,30
Matières azotées	20,87	26,51
» grasses	0,80	1,50
» sucrées et amylacées	50,89	58,03
Cellulose	5,24	7,86
Cendres	2,06	3,26

» L'acidité est entre 0gr,047 et 0gr,087 pour 100.

» Les cendres sont fusibles, solubles dans l'acide nitrique et fortement phosphatées.

» 3. L'amande, y compris l'embryon, est dans la proportion de 84,60 à 88,40 pour 100. L'enveloppe est représentée par 11gr,60 à 15gr,40, et les germes seuls par 1gr,50 à 1gr,75 pour 100.

» 100 germes pèsent de 2gr,78 à 3gr,60, soit de 28 à 36 germes par gramme.

» 4. Les fèves décortiquées à la main (amande et embryon) ont donné :

	Minimum pour 100.	Maximum pour 100.
Eau	10,20	12,60
Matières azotées	24,56	30,06
» grasses	1,05	1,50
» sucrées et amylacées	52,23	59,46
Cellulose	1,02	1,70
Cendres	2,00	2,90

» L'acidité est moins élevée que dans les fèves entières (0,035 pour 100).

» 5. La composition des enveloppes est assez uniforme. Il n'y a pas d'amidon. Les matières de nature cellulosique dominent : elles sont accompagnées de matières tanniques et de matières colorantes, qui prennent une belle teinte rouge lorsqu'on traite les enveloppes par l'acide chlorhydrique dilué pour en effectuer le dosage du ligneux (cellulose résistante).

	Pour 100.	
	Minimum.	Maximum.
Eau	9,80	11,80
Matières azotées	3,14	4,45
» grasses	0,12	0,90
» extractives	34,56	45,77
Cellulose résistante	35,90	49,70
Cendres	2,10	2,60

» 6. Les germes, comme on le voit par l'exemple cité plus loin, sont presque aussi azotés que les germes de blé, mais bien moins riches qu'eux en matières grasses.

» 7. Les grosses fèves plates, chez lesquelles l'enveloppe est généralement en proportion plus élevée que dans les petites fèves, sont aussi moins azotées. Ainsi on a trouvé dans les variétés énumérées plus haut :

	Matière azotée pour 100	
	à l'état normal.	à l'état sec.
Fèves d'Égypte	26,51	29,72
— de Bresse et Lorraine	25,40	28,76
— de Kœnigsberg	24,18	27,44
— d'Artois	23,87	27,43
— de Vendée et du Midi	23,31	26,62
— d'Algérie et de Tunisie	20,96	23,66

» Dans les fèves décortiquées à la main on a, à l'état normal, de 24 à 30 pour 100 de matière azotée et, à l'état sec, de 27 à 34 pour 100.

» La fève, surtout après décortication, représente donc une denrée alimentaire des plus azotées. Sa valeur nutritive est d'ailleurs établie depuis longtemps. Pline rapporte que les peuples du nord de l'Italie en faisaient le plus grand usage et la mêlait à tout ce qu'ils mangeaient : « faba sine qua nihil conficiunt » (*Hist. nat.*, lib. XVIII).

» La préférence donnée en France à la fève d'Égypte [1], par les fabri-

[1] Sur 28 241 456^{kg} de fèves importées en France, en 1895, il en est venu 23 630 575^{kg}

cants de farines de fève et de fèves décortiquées, est justifiée par l'état de siccité de cette denrée, sa richesse en azote, sa forme qui se prête bien à la décortication mécanique, et aussi par l'absence de plus en plus remarquée, sur les grands marchés, des fèves de Bourgogne, de Bresse et de Lorraine.

» 8. Voici quatre analyses qui donnent une idée exacte de la répartition des éléments dans les diverses parties de la fève. Il s'agit de fèves du Midi, venant de Bayonne.

	Fèves entières.	Amande (83,17 p. 100).
Eau	11,10	10,90
Matières azotées	22,95	26,98
» grasses	0,92	1,12
» sucrées et amylacées	54,11	56,74
Cellulose	7,68	1,16
Cendres	3,24	3,10
	100,00	100,00

	Germes (1,73 p. 100).	Enveloppes (15,10 p. 100).
Eau	8,90	9,80
Matières azotées	34,10	3,44
» grasses	2,80	0,25
» extractives	49,44	34,56
Cellulose résistante	0,76	49,70
Cendres	4,00	2,25
	100,00	100,00

M. B. Boukteïeff adresse une réclamation de priorité au sujet de la Communication de MM. *Binet* et *Courtier* sur la « Névro-psychose », et quelques observations relatives à l'action des rayons X sur les microbes et les maladies infectieuses.

(Renvoi à l'examen de MM. Marey et Potain.)

La séance est levée à 4 heures. J. B.

---

d'Égypte, 1154202^{kg} d'Algérie et 1164256^{kg} de Tunisie. Le reste a été fourni par l'Autriche, la Turquie, l'Allemagne, l'Espagne et les Pays-Bas.